

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

19. 3. 2004

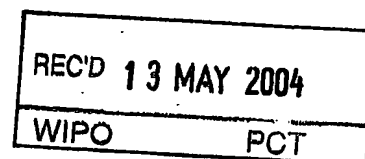
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月27日

出願番号
Application Number: 特願2003-087882
[ST. 10/C]: [JP 2003-087882]

出願人
Applicant(s): 旭サナック株式会社



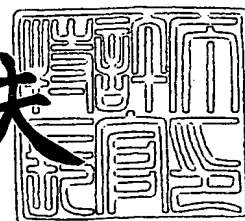
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 N030198

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05B 5/025
B05B 5/08

【発明の名称】 静電塗装装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0 番地旭サナック株式会社内

【氏名】 甘利 昌彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0 番地旭サナック株式会社内

【氏名】 村田 正美

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0 番地旭サナック株式会社内

【氏名】 曾川 拓歩

【特許出願人】

【識別番号】 000117009

【氏名又は名称】 旭サナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071135

【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビ
ル

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 強

【電話番号】 052-251-2707

【選任した代理人】

【識別番号】 100119769

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 清

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008925

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102197

【包括委任状番号】 0300468

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電塗装用スプレーガン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塗料を圧縮空気で霧化しイオン化圏域を通過させて帯電させパターンエアにて被塗物近傍に搬送して塗着させる静電塗装用スプレーガンにおいて、

該静電塗装用スプレーガンの本体であるバレルの先端に取り付けたエアキャップの中央部に位置する塗料噴射口から前方に突出させたピン電極と、該ピン電極を挟んで前記エアキャップの径方向上下位置において前記塗料噴射口より前方に突出するように形成した角部を設け、該角部の内部に表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を収納した構成とを備え、前記ピン電極を接地して該ピン電極と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【請求項 2】 前記ピン電極を挟んで前記エアキャップの径方向左右位置において前記塗料噴射口より前方に突出するように形成した角部を更に設け、該角部内にも表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を設け、前記ピン電極と該絶縁被覆電極との間にも直流高電圧を印加することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装用スプレーガン。

【請求項 3】 前記角部と絶縁被覆電極に代えて、前記エアキャップの径方向周辺部に前記ピン電極を取り巻くように前記塗料噴射口より前方に突出するように形成したリング状部分を設け、該リング状部分の内部に表面を電気絶縁材料で覆ったリング状の絶縁被覆電極を収納し、前記ピン電極と該リング状の絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装用スプレーガン。

【請求項 4】 前記ピン電極を無くし、代わりに前記塗料噴射口を形成する部分を導電性材料で形成し、該部分と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の静電塗装用スプレーガン。

【請求項 5】 電気導電性を有する塗料を用いて静電塗装するための静電塗

装用スプレーガンであって、前記ピン電極を無くし、前記塗料と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の静電塗装用スプレーガン。

【請求項6】 前記絶縁被覆電極の表面を覆う電気絶縁材料の一部又は全部を無くした構成の請求項1ないし5の何れかに記載の静電塗装用スプレーガン。

【請求項7】 前記静電塗装用スプレーガンの本体であるバレルの先近くであって前記エアキャップの外筒の外側部分に、シェービングエア噴出口を有するシェービングエア噴出体を設け、該シェービングエア噴出口より圧縮空気を前記エアキャップの外筒表面に沿って前方に噴出させるようにしたことを特徴とする請求項1ないし6の何れかに記載の静電塗装用スプレーガン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静電塗装用スプレーガンに関し、特に電気抵抗が比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を静電塗装するのに適した静電塗装用スプレーガンに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車体等の静電塗装に用いられる塗料には、電気抵抗の比較的高い溶剤系塗料（油性塗料）と、電気抵抗の比較的低い水系塗料（水性塗料）及び、これらに金属粉末を分散させたメタリック系塗料とがある。このうち、電気抵抗の比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を用いて静電塗装する場合には、これら塗料と接触する静電塗装ガン本体の荷電電極に直接高電圧を印加したのでは、塗料供給経路を通して接地された塗料タンクに電流が流れてしまう。このため荷電電極と被塗物との間に高電圧を印加できないため放電が生ぜず、霧化させた塗料粒子を帯電させることができない。

【0003】

このような問題を解決する従来技術としては、例えば、塗料タンクを接地から電氣的に絶縁する方法がある。この方法によれば、静電塗装ガン本体の荷電電極

と被塗物との間に高電圧を印加することができ、塗料粒子を帯電させることができる。しかし、塗料タンクに高電圧を印加したままであるので、塗料を補充する際には、塗装作業を中断するか、あるいは、塗料タンクと電氣的絶縁を保った状態で塗料の補充を行なう特別の塗料補充装置（例えば、特許文献1参照）が必要となる不便さがある。

【0004】

別の解決手段として、静電塗装ガン本体よりも径方向外側位置に1ないし複数本の外部電極を配置し、これに高電圧を印加する外部電極方式と呼ばれる方式がある。この方式には、静電塗装ガン本体における塗料の霧化に、回転霧化頭を用いる方式（特許文献2参照）と、圧縮空気を用いるエアスプレー方式（特許文献3参照）とがある。両方式とも、高電圧が印加される外部電極は電気抵抗の低い塗料と接触することがないため、塗料タンクを接地した状態で塗料粒子を帯電させることができる。このため、塗料タンクへの塗料の補充に特別の装置を必要とせず、連続塗装も可能である。しかし、外部電極方式の場合には、静電塗装ガン本体の他に外部電極を必要とするため、静電塗装ガンが大型となる上、霧化された塗料粒子が静電気力により外部電極付近あるいは静電塗装ガン本体の周辺に付着するという問題がある。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-143730号公報

【0006】

【特許文献2】

特開平 06-134353号公報

【0007】

【特許文献3】

特開平 09-136047号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術の有するこのような問題点を解決するためになされたもの

で、その目的は、比較的電気抵抗の低い水系塗料、メタリック系塗料の静電塗装に使用することができるエアスプレー方式の静電塗装用スプレーガンであって、塗料タンクを接地して塗装することができ、且つ、余分な外部電極を必要としないコンパクトな静電塗装用スプレーガンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、塗料を圧縮空気で霧化しイオン化圏域を通過させて帯電させパターンエアにて被塗物近傍に搬送して塗着させる静電塗装用スプレーガンにおいて、該静電塗装用スプレーガンの本体であるバレルの先端に取り付けたエアキャップの中央部に位置する塗料噴射口から前方に突出させたピン電極と、該ピン電極を挟んで前記エアキャップの径方向上下位置において前記塗料噴射口より前方に突出するように形成した角部を設け、該角部の内部に表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を収納した構成とを備え、前記ピン電極を接地して該ピン電極と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

【0010】

このような構成によれば、直流高電圧が印加される電極の表面が電気絶縁材料で覆われているために、前記絶縁被覆電極とピン電極との間には電流が流れない。従って、前記絶縁被覆電極とピン電極との間隔を比較的狭くした状態で高電圧を印加することができる。これによりピン電極、特にその先端付近に強い電界を発生させることができ、霧化エアにより霧化した塗料粒子を絶縁被覆電極の極性とは逆の極性に帯電させることができる。帯電した塗料粒子はパターンエアにより被塗物近傍に搬送され、静電気力で被塗物に塗着する。このような作用により、本静電塗装用スプレーガンによれば、溶剤系塗料だけではなく、電気抵抗の比較的低い水系塗料、メタリック系塗料の静電塗装も行なうことができる。また、従来技術のような外部電極を必要としないため、スプレーガンをコンパクトに形成することができる。

【0011】

なお、本発明における絶縁被覆電極には、電極の表面に電気絶縁材料をコーテ

リングした電極、電極表面を酸化等して絶縁被膜を形成した電極、及び電気絶縁材料で囲われた空間に裸電極を収納した構造の電極をも含むものとする。

【 0 0 1 2 】

また、「ピン電極を挟んで前記エアキャップの径方向上下位置において前記塗料噴射口より前方に突出するように角部を設け、該角部の内部に表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を収納した構成」との表現には、ピン電極を取り囲むようにエアキャップの径方向周辺部に前記塗料噴射口より前方に突出するようにリング状部分を形成し、該リング状部分のピン電極を挟んだ径方向上下位置の内部に絶縁被覆電極を収納する構成をも含むものとする。

【 0 0 1 3 】

また、ピン電極の接地には、配線ケーブルにて接地する場合の他に、導電性塗料を電気の通路として接地する場合をも含むものとする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 2 に記載の発明は、前記ピン電極を挟んで前記エアキャップの径方向左右位置において前記塗料噴射口より前方に突出するように形成した角部を更に設け、該角部内にも表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を設け、前記ピン電極と該絶縁被覆電極との間にも直流高電圧を印加することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装用スプレーガンである。

【 0 0 1 5 】

このような構成によれば、前記ピン電極、特にその先端付近の電界強度が一層強まり、ピン電極を中心として形成されるイオン化圏域が拡がり、霧化された塗料粒子をより効果的に帯電させることができる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記角部と絶縁被覆電極に代えて、前記エアキャップの径方向周辺部に前記ピン電極を取り巻くように前記塗料噴射口より前方に突出するように形成したリング状部分を設け、該リング状部分の内部に表面を電気絶縁材料で覆ったリング状の絶縁被覆電極を収納し、前記ピン電極と該リング状の絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装用スプレーガンである。

【0017】

このような構成によれば、請求項2に記載の発明の場合と同様に、前記ピン電極、特にその先端付近の電界強度が一層強まり、ピン電極を中心として形成されるイオン化圏域が拡がり、霧化された塗料粒子をより効果的に帯電させることができる。

【0018】

また、請求項4に記載の発明は、前記ピン電極を無くし、代わりに前記塗料噴射口を形成する部分を導電性材料で形成し、該部分と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の静電塗装用スプレーガンである。

【0019】

このような構成によれば、霧化された塗料粒子が帯電される強度や割合が若干低下するものの、請求項1に記載の発明の場合と同様の効果を得ることができる。

【0020】

また、請求項5に記載の発明は、電気導電性を有する塗料を用いて静電塗装するための静電塗装用スプレーガンであって、前記ピン電極を無くし、前記塗料と前記絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加することを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の静電塗装用スプレーガンである。

【0021】

このような構成によれば、霧化された塗料粒子が帯電される強度や割合が若干低下するものの、電気導電性を有する塗料の静電塗装を行なうことができ、スプレーガンもコンパクトに形成することができる。

【0022】

また、請求項6に記載の発明は、前記絶縁被覆電極の表面を覆う電気絶縁材料の一部又は全部を無くした構成の請求項1ないし5の何れかに記載の静電塗装用スプレーガンである。

【0023】

このように構成した場合には、絶縁被覆されていない電極部分とピン電極20

との間に電流が流れる可能性がある。しかし、電極はエアキャップの内部に収納してあるので、電流は小径のパターンエア噴出口を通して流れなければならず、また電流の流れる経路が長くなって経路の抵抗値が増加するため、流れる電流は僅かとなる。また、帯電した塗料粒子が電極に向かうことが心配されるが、パターンエア噴出口からは圧縮空気が勢いよく噴出しているので、塗料粒子がその流れに逆らって電極に到達する可能性は非常に低い。従って、前記各発明ほどには電極とピン電極との間に高電圧を印加しにくい面はあるが、この形態でも静電塗装を行なうことが可能であり、スプレーガンもコンパクトに形成できる。

【0024】

また、請求項7に記載の発明は、前記静電塗装用スプレーガンの本体であるバレルの先近くであって前記エアキャップの外筒の外側部分に、シェービングエア噴出口を有するシェービングエア噴出体を設け、該シェービングエア噴出口より圧縮空気を前記エアキャップの外筒表面に沿って前方に噴出させるようにしたことを特徴とする請求項1ないし6の何れかに記載の静電塗装用スプレーガンである。

【0025】

このような構成によれば、電極からエアキャップを外向きに貫いて出る電気力線に沿って電極に向かってくる帯電した塗料粒子は、シェービングエアによって前方に吹き飛ばされ、エアキャップの外面に付着することが阻止される効果がある。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る静電塗装用スプレーガン（以下、単にスプレーガンという）の一実施形態について、図1～図4を参照しながら説明する。本実施形態のスプレーガンは、塗料として、電気抵抗の低い水系塗料又はメタリック系塗料を使用するものである。図2に、本実施形態のスプレーガン1の全体構造の縦断面図を、図1にその先端部分の縦断面図を、図3に先端部分の正面図を示す。

【0027】

本スプレーガン1は、絶縁性の合成樹脂材料からなるバレル（銃身）2と、こ

のバレル 2 の後端部に設けたグリッパ 3 とから構成される。本スプレーガン 1 は、高電圧発生回路内蔵型のスプレーガンであって、バレル 2 内の上部には高電圧発生回路を構成する昇圧トランス、高圧整流回路、高抵抗体を一体にモールドしたカスケード 4 が収納されている。高電圧発生に必要な高周波電圧は、グリッパ 3 の下部に設けた電源コネクタ 5 から取り入れられ、グリッパ 3 内の図示しない配線ケーブルを通してカスケード 4 内のトランスに供給される。昇圧トランスで昇圧された高周波電圧は、コッククロフトーウォルトン型倍電圧整流回路を使用した高電圧整流回路で昇圧すると同時に整流されて数万 V の直流高電圧が発生される。発生した直流高電圧は、高抵抗体を通して後述する電極に供給される。

【0028】

塗料は、図示しない塗料タンクより塗料ホースにて、グリッパ 3 の下部に設けた塗料ホース用ジョイント 6 に供給され、塗料チューブ 7 を通ってバレル 2 内の前部下側に取り付けられた塗料バルブ 8 の弁室 9 に導かれる。塗料バルブ 8 は、弁室 9 と、前端部がテーパ状をなすとともに弁室 9 を前後方向に貫通するニードル 10 と、このニードル 10 における弁室 9 よりも後方の部分を前後方向に移動可能に案内するガイド孔 11 と、塗料バルブ 8 の前方に取り付けられた塗料ノズル 12 と弁室 9 との間を連通させるとともにニードル 10 のテーパ状の前端部が当接・離間することによって開放・閉塞される弁口 13 と、弁室 9 とガイド孔 11 との間に装着されてニードル 10 の外周に対して液蜜状態に密着されるパッキン 14 とを備えて構成される。

【0029】

塗料バルブ 8 のニードル 10 は、バレル 2 の後部に設けた復帰バネ 15 の付勢により、常には弁口 13 を閉塞する閉弁状態に保持され、供給された塗料の塗料ノズル 12 への供給を阻止している。ニードル 10 はトリガ 16 が引かれている間のみ復帰バネ 15 に抗して後退し、弁口 13 が開放されて塗料バルブ 8 は開弁状態となる。塗料バルブ 8 が開弁すると弁室 9 内に供給されている塗料は、塗料バルブ 8 の前方に取り付けられた塗料ノズル 12 内に吐出される。

【0030】

塗料ノズル 12 は、合成樹脂材料又は金属で形成され、軸方向中心部には塗料

バルブ 8 から吐出された塗料を通す塗料流路 17 が貫通して設けられている。塗料ノズル 12 の先端側はテーパ状に形成され、先端部には小径に突出した塗料噴射口 19 が形成されている。また、塗料ノズル 12 における塗料流路 17 の径方向外周側には、霧化エアを通すための霧化エア流路 18 が塗料流路 17 にほぼ平行して形成されている。

【0031】

また、塗料噴射口 19 を挿通しては、塗料噴射口 19 の内径よりも径の小さい金属製のピン電極 20 が前方に突出している。ピン電極 20 の後端側は、コイル状のバネに形成されて塗料流路 17 に収納されており、そのバネの力によりピン電極 20 を前方に付勢している。塗料として電気抵抗が比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を使用するためピン電極 20 は塗料の導電性により図示しない塗料タンクと電氣的につながり、塗料タンクを接地することにより接地電位に保たれる。

【0032】

塗料の霧化、及び霧化した塗料粒子の搬送に必要な圧縮空気は、図示しない圧縮空気発生装置から高压エアホースを通してグリップ 3 の下部に設けたエアホースジョイント 21 に供給される。グリップ 3 内にはエア流路 22 が設けられており、圧送された圧縮空気はここを通してバレル 2 内の後端部に設けたエアバルブ 23 に導かれる。

【0033】

エアバルブ 23 は、ニードル 10 と一体に前後移動する弁体 24 によって、供給された圧縮空気を開閉する。塗料バルブ 8 が開弁するとエアバルブ 23 も開弁し、塗料バルブ 8 が閉弁するとエアバルブ 23 も閉弁する。エアバルブ 23 が開弁すると圧縮空気は、バレル 2 内に設けた図示しない霧化エア供給路、パターンエア供給路を通して、塗料ノズル 12 内の前記霧化エア流路 18 及び、塗料ノズル 12 の径方向外側に設けられたパターンエア流路 25 に流れる。

【0034】

バレル 2 の先端部には、塗料ノズル 12 の先端面側を覆うように絶縁性の合成樹脂材料で形成されたエアキャップ 26 がリテイニングナット 27 により固定さ

れている。エアキャップ 26 は 2 重円筒状に形成され、内筒 26 g は塗料ノズル 12 側先端部がテーパ状に形成され、塗料ノズル 12 の外周先端部に形成されたテーパ状の凹部と嵌合している。内筒 26 g と塗料ノズル 12 のテーパ状先端部との間は、塗料ノズル 12 の霧化エア流路 18 と連なる霧化エアの流路となっている。また、エアキャップ 26 の内筒 26 g と外筒 26 h との間は、塗料ノズル 12 の径方向外側に形成されたパターンエア流路 25 と連なりパターンエアの流路となっている。

【0035】

エアキャップ 26 の前面壁部 26 a の軸中心には塗料ノズル挿通孔 24 b が穿設され、塗料ノズル 12 先端に設けられピン電極 20 が挿通された塗料噴射口 19 を形成するノズル先端部が挿通されている。塗料ノズル挿通孔 26 b 内の塗料噴射口 19 外側には、狭い隙間があり霧化エアの噴出口となっている。

【0036】

また、該塗料ノズル挿通孔 26 b の周囲には、複数の霧化エア噴出孔 26 c が形成されている。また、前面壁部 26 a の径方向上下位置には互いに対向し、且つ前方に突出した角（つの）部 26 d、26 e が形成されており、該角部 26 d、26 e には斜め内側に向けて開口するパターンエア噴出孔 26 f が複数（図 1 では上下に 2 個ずつ）形成されている。

【0037】

塗装時には、霧化エア流路 18 を通った圧縮空気が霧化エア噴出孔 26 c 及び塗料ノズル挿通孔 26 b より噴出し、塗料ノズル 12 の塗料噴射口 19 から吐出された塗料を霧吹き原理により霧化させる。それと同時に、霧化した塗料粒子にパターンエア流路 25 を通りパターンエア噴出孔 26 f から噴出したパターンエアが吹きつけられ、塗料粒子の噴霧パターンを塗装に適した楕円形ないし小判形に形成する。

【0038】

本実施形態のスプレーガン 1 の最大の特徴は、エアキャップ 26 の前面壁部 26 a の径方向上下位置に突出して設けた前記 2 つの角部 26 d、26 e の内部に、表面を電気絶縁材料 28 c で覆った絶縁被覆電極 28 a、28 b を収納した点

である。この絶縁被覆電極 28 a、28 b には、前記高電圧発生回路で発生したプラスの直流高電圧が印加される。直流高電圧のマイナス側は、電源コネクタ 5 を通る図示しない戻り線を介して接地される。

【0039】

ピン電極 20 は、先に説明したように導電性を有する塗料と接触しており、塗料を通して塗料タンク側で接地される。従って、絶縁被覆電極 28 a、28 b とピン電極 20 との間には、高電圧発生回路で発生した数万 V の直流高電圧が加わることになる。

【0040】

次に、このように構成した本実施形態のスプレーガン 1 の動作と作用について、図 4 に示した電気系統の接続状態を表わす模式図を参照しながら説明する。

【0041】

商用電源が塗料タンク近くに設置された制御回路 30 内の高周波電源回路 31 に供給されるとその出力側に接続された出力トランス 32 の二次側に高周波電圧が発生する。発生した高周波電圧は、電源ケーブル 33 を通ってスプレーガン 1 内のカスケード 4 内に設けられた高電圧発生回路 34 の昇圧トランス 35 に供給される。昇圧トランス 35 により昇圧された高周波電圧は、コッククロフトウォルトン型倍電圧整流回路 36 によって整流されて 3～6 万 V の直流高電圧が発生する。発生した直流高電圧は高抵抗体 R を介し、絶縁被覆電極 28 a、28 b を正極側としてピン電極 20 との間に印加される。正極である絶縁被覆電極 28 a、28 b から出た電気力線は、絶縁材料で形成されたエアキャップ 26 を貫いて、大部分が接地されたピン電極 20 に到達する。ピン電極 20 は導電性の塗料を通して接地されているため、ピン電極 20 の表面には静電誘導により大量のマイナス電荷が誘起される。

【0042】

この状態でトリガ 16 が引かれると、塗料バルブ 8 が開弁して弁室 9 内の塗料が塗料ノズル 12 の塗料流路 17 へ供給され、塗料ノズル 12 先端の塗料噴射口 19 から吐出される。吐出された塗料は、最初はピン電極 20 を伝って前方に流れる。ピン電極 20 の表面にはマイナス電荷が誘起されており、塗料は導電性を

有するため、ピン電極 20 を伝って前方に流れる塗料は、ピン電極 20 からマイナス電荷をもらってマイナスに帯電する（図 4 参照）。

【0043】

一方、トリガ 16 が引かれると同時にエアバルブ 23 も開弁して、圧縮空気がエアキャップ 26 内側の霧化エア流路 18 及びパターンエア流路 25 に供給される。霧化エア流路 18 に供給された圧縮空気は、霧化エア噴出孔 26 c、及び塗料ノズル挿通孔 26 b と塗料ノズル 12 先端部の隙間を通過してエアキャップ 26 の前面壁部 26 a 前方に噴出してピン電極 20 の表面を伝う塗料に衝突し、これを霧化させる。

【0044】

霧化された塗料は、ピン電極 20 表面に接触していた時に帯電したマイナス電荷を持った状態で、粒子となって空中に飛び出る。即ち、飛び出た塗料粒子はマイナスに帯電している。他方、パターンエア流路 25 に供給された圧縮空気は、パターンエア噴出孔 26 f を通過してエアキャップ 26 の前面壁部 26 a の前方に噴出する。そして、霧化されたばかりの塗料粒子を、その噴出した空気の流れに乗せて前方に搬送する。

【0045】

ところで、絶縁被覆電極 28 a、28 b から出た電気力線は、図 4 に示す如くピン電極 20 の先端部分に大量に集中する。従って、ピン電極 20 の先端付近の電界強度は極めて高くなり、空気は電離されてマイナス電荷の電子とプラスイオンが発生する。発生した電子は、強電界により電気力線に沿って加速され電子雪崩を引き起し、空気を電離して多量の電子とプラスイオンを発生させる。一方、発生したプラスイオンは、マイナスのピン電極 20 に向かい電極に衝突して中和されるが、衝突の際に多量の電子をピン電極 20 表面から放出させる。

【0046】

このような電子雪崩による空気の電離、ピン電極 20 からの電子放出によりピン電極 20 の先端付近で大量の電子が発生して周囲に放出される。この結果、エアキャップ 26 の前面壁部 26 a の前方空間部分には、大量の電子が存在するマイナスイオン化圏域が形成される。

【0047】

マイナスに帯電した状態で霧化された塗料粒子は、パターンエアによって前方に搬送され、このマイナスイオン化圏域を通過する。この通過の際に、塗料粒子は電子をもらって更にマイナスに帯電する。

【0048】

マイナスイオン化圏域を通過した塗料粒子は、パターンエアにより楕円形ないし小判形の噴霧パターンを形成しながら更に前方に向かって搬送され、被塗物近傍まで搬送される。マイナスに帯電した塗料粒子が被塗物に接近すると、接地された被塗物の表面には静電誘導によりプラス電荷が誘起される。すると、マイナスに帯電した塗料粒子は、誘起されたプラス電荷との間に働く静電気力により被塗物に向かう吸引力を受ける。

【0049】

この静電気による吸引力とパターンエアによる吹きつけ力との双方の力により、塗料粒子は被塗物表面に塗着する。パターンエアによる吹きつけ力の他に、静電気による吸引力も働くために、塗料粒子は被塗物の裏側にも回り込み、スプレーガン1に面しない被塗物の裏側部分にも塗料が塗着する。以上のような作用により被塗物に静電塗装が行なわれる。

【0050】

本実施形態の場合、マイナスに帯電した塗料粒子が、電気力線に沿って絶縁被覆電極28a、28bに向かい、エアキャップ26の前面壁部26aの表面や角部26d、26eの表面に付着することが懸念される。しかし、エアキャップ26の前面壁部24aからは、霧化エア噴出孔26c及びパターンエア噴出孔26fを通過して圧縮空気が勢い良く前方に向け噴出されているので、エアキャップ26の前面壁部24aや角部26d、26eの表面への塗料の付着は最小限に抑えられる。

【0051】

但し、絶縁被覆電極28a、28bから出る電気力線の中には、エアキャップ26の外筒26hを外向きに貫いて出る電気力線もある。このような電気力線が存在すると、噴霧パターンを外れたマイナス電荷の塗料粒子がその電気力線に沿

って移動し、エアキャップ26の外筒26hの外側表面に付着する恐れがある。

【0052】

このような付着を防止するために本実施形態のスプレーガン1では、圧縮空気の一部を、シェービングエア噴出体を兼ねるリテイニングナット27に設けたシェービングエア噴出孔27aから前方に向かって噴出させるようにしている。シェービングエア噴出孔27aは、リテイニングナット27の全周に渡って多数設けてある。このようにすることで、エアキャップ26の外筒26hの表面に向かって移動してきた塗料粒子は、シェービングエアによって前方に吹き飛ばされ、外筒26hの表面への付着が阻止される。

【0053】

本実施形態の場合、絶縁被覆電極28a、28bの表面は、電気絶縁材料で覆われている。従って、絶縁被覆電極28a、28bとピン電極20との間には電流の流れはない。即ち、高電圧発生回路からは、電極28a、28bに電流が継続しては流れず、高電圧発生回路が発生した直流高電圧は、電極28a、28bとピン電極20との間の静電容量を充電してそれらの間に高電界を発生させるためだけに使用される。従って、高電圧発生回路の負荷電流供給能力は僅かで十分である。この点は、従来技術の項で挙げた外部電極方式と大きく異なる点である。絶縁被覆電極28a、28bとピン電極20との間に電流が流れないということは、絶縁被覆電極28a、28bとピン電極20との間隔を狭めることができることを意味する。従って、本実施形態のスプレーガン1の場合は、外部電極方式の場合よりも低い電圧でもってピン電極20周辺に高い電界を生成できるという利点もある。

【0054】

なお、塗料の霧化は、前述したように霧化エアにより主として行なわれるが、この霧化には、絶縁被覆電極28a、28bとピン電極20との間に存在する強い電界によりピン電極20に接触しているマイナス電荷を帯びた塗料に働く外向きの静電気力も寄与していると考えられる。

【0055】

マイナスに帯電した塗料粒子が、ピン電極20から飛来して被塗物に付着する

ため、被塗物からピン電極 20 に向かって電流が流れ、ピン電極 20 に流れ込んだ電流は、大地を伝って被塗物に戻る。即ち、そのような経路に沿った起電力が生じている、つまり発電が行なわれていることになる。この起電力を生ずるために必要なエネルギーは、高電圧発生回路からではなく圧縮空気によって供給される。このような発電原理は、ウィムズハーストの誘導起電機 (Wimshurst influence machine) の発電原理に似ている。

【0056】

以上、説明したように、本実施形態のスプレーガン 1 によれば、電気抵抗が比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を用いた静電塗装を、塗料タンクを接地した状態で、且つ塗料粒子のスプレーガン 1 先端付近への付着を最小限に抑えた状態で実施することができる。また、ピン電極 20 を配線ケーブルを使用して接地すれば、電気抵抗の高い溶剤系塗料を用いた静電塗装にも適用できる。

【0057】

なお、本発明は、上記した実施形態にのみに限定されるものではなく、次のように変形または拡張して実施してもよい。本実施形態の場合、絶縁被覆電極 28 a、28 b はエアキャップ 26 の角部 26 d、26 e の内部に収納したが、絶縁被覆電極 28 a、28 b の表面を電氣的に絶縁した状態で、角部 26 d、26 e から前方に突出した形で取り付けてもよい。このようにしても、前記実施形態と同様に静電塗装を行なうことができることは言うまでもない。

【0058】

また、絶縁被覆電極 28 a、28 b は、本実施形態では、ピン電極 20 を挟んで径方向上下位置に取り付けたが、径方向左右位置に取り付けてもよい。このようにすると、塗料粒子の噴霧パターンが上記実施形態の場合と少し異なってくるが、同様に静電塗装できることに変わりはない。

【0059】

また、絶縁被覆電極 28 a、28 b は、本実施形態では 2 本としたが、ピン電極 20 を挟んで径方向上下位置と左右位置とに 4 本設置してもよい (図 5 参照)。更には、ピン電極 20 を取り巻くリング状の絶縁被覆電極 29 を取り付けてもよい (図 6 参照)。このようにすれば、ピン電極 20 付近の電界強度が強まり、

マイナスイオン化圏域も広がる効果がある。

【0060】

また、本実施形態の場合、ピン電極 20 は、電気導電性を有する塗料を介して接地したが、ピン電極 20 を配線ケーブルにより接地してもよい。このようにすれば接地が確実になって安全性が増す上、電気抵抗の高い溶剤系塗料の静電塗装にも適用可能となる。

【0061】

また、本実施形態の場合、絶縁被覆電極 28a、28b にプラスの高電圧を印加し、ピン電極 20 をマイナス側にして接地したが、この極性は逆にしてもよい。逆にした場合には、塗料はプラス電荷を持って霧化し、ピン電極 20 周辺にはプラスイオン化圏域が形成される。そして塗料粒子はプラスに帯電した状態で被塗物に塗着され、前記実施形態の場合と同様に静電塗装が行なわれる。

【0062】

また、本実施形態の場合、ピン電極 20 を塗料ノズル 12 の塗料噴射口 19 からエアキャップ 26 の前方に突出させたが、このピン電極 20 を無くして実施してもよい。このようにした場合には、エアキャップ 26 前方におけるイオン化圏域の形成が、前記実施形態の場合よりも少し弱くなるが、塗料噴射口 19 から吐出された塗料はマイナスに帯電して霧化され、パターンエアによって被塗物に搬送されるため、このような実施形態でも静電塗装は可能である。

【0063】

また、この場合、塗料噴射口 19 が形成される塗料ノズル 12 先端の少なくとも先端部分を金属のような導電性材料で形成してもよい。このようにした場合には、先端部分を絶縁材料で形成した場合よりも、塗料粒子の帯電が促進される効果がある。

【0064】

また、本実施形態の場合、絶縁被覆電極 28a、28b の表面は、電気絶縁材料で被覆して絶縁したが、表面の一部又は全体を電気絶縁材料で絶縁することなく、裸のままにしてもよい。このようにした場合には、電極 28a、28b とピン電極 20 との間に電流が流れる可能性がある。しかし、電極 28a、28b は

エアキャップ 26 の内部に収納してあるので、電流は小径のパターンエア噴出口 26 f を通って流れなければならず、また電流の流れる経路が長くなって経路の抵抗値が増加するため流れる電流は僅かである。また、帯電した塗料粒子が電極 28 a、28 b に向かうことが心配されるが、パターンエア噴出口 26 f からは圧縮空気が勢いよく噴出しているので、塗料粒子がその流れに逆らって電極 28 a、28 b に到達する可能性は低い。従って、前記実施形態ほどには電極 28 a、28 b とピン電極 20 との間に高電圧を印加しにくい面はあるが、この形態でも静電塗装は可能であり、スプレーガン 1 もコンパクトに形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る静電塗装用スプレーガンの先端部分の縦断面図である。

【図 2】 本発明に係る静電塗装用スプレーガン全体の縦断面図である。

【図 3】 本発明に係る静電塗装用スプレーガン先端の正面図である。

【図 4】 本発明に係る静電塗装用スプレーガンの電気系統及び作用を説明する模式図である。

【図 5】 本発明に係る静電塗装用スプレーガンの変形実施形態に係る先端の正面図である。

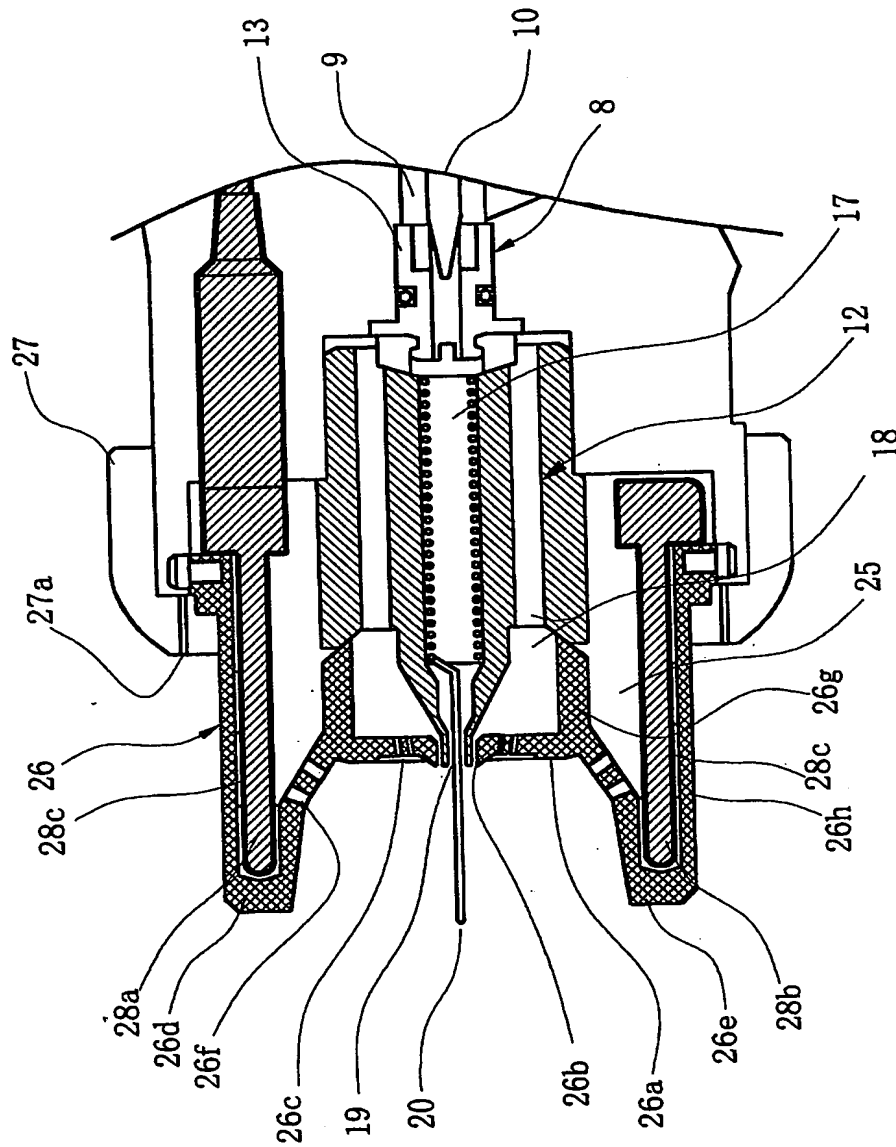
【図 6】 本発明に係る静電塗装用スプレーガンの他の変形実施形態に係る先端の正面図である。

【符号の説明】

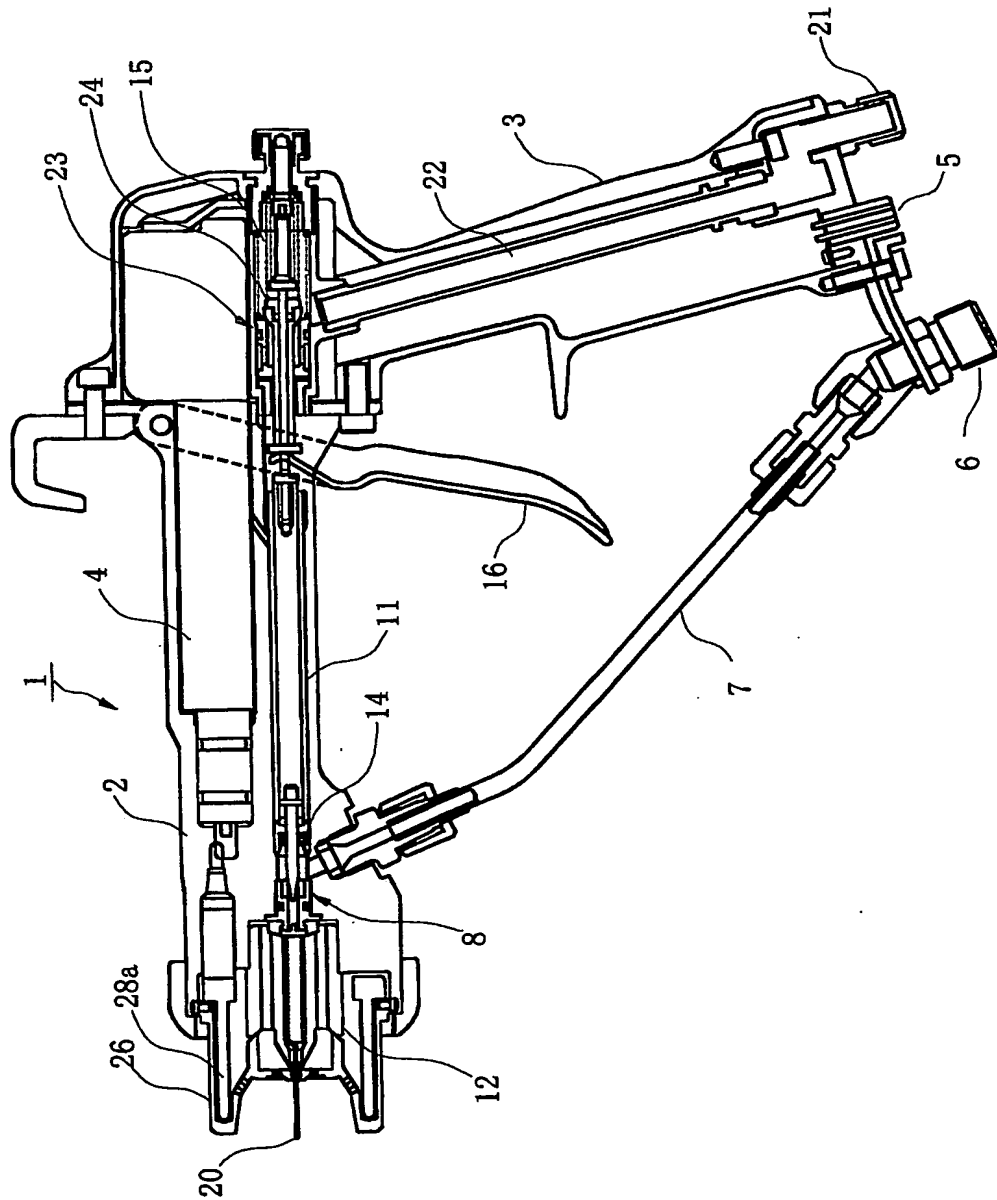
図中、1 は静電塗装用スプレーガン、2 はバレル、3 はグリップ、4 はカスケード、8 は塗料バルブ、10 はニードル、12 は塗料ノズル、16 はトリガ、19 は塗料噴射口、20 はピン電極、23 はエアバルブ、26 はエアキャップ、26 a は前面壁部、26 c は霧化エア噴出孔、26 d、26 e は角部、26 f はパターンエア噴出孔、27 はリテイニングナット（シェービングエア噴出体）、27 a はシェービングエア噴出口、28 a、28 b は絶縁被覆電極、28 c は電気絶縁材料、29 はリング状の絶縁被覆電極、29 a は突出したリング状部分を示す。

【書類名】 図面

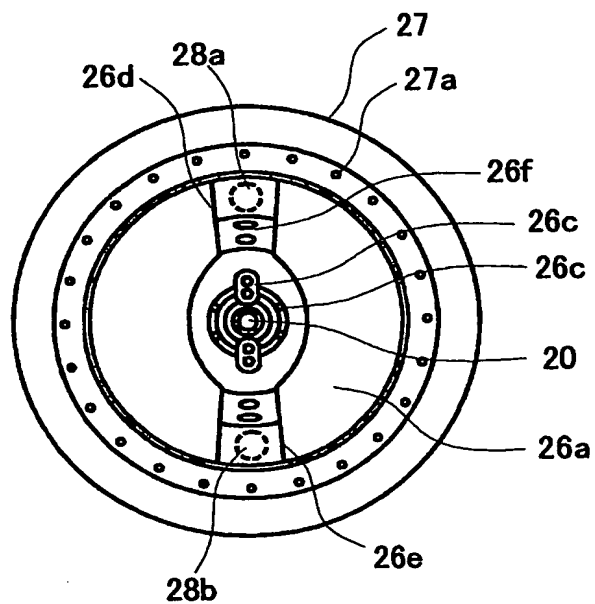
【図 1】



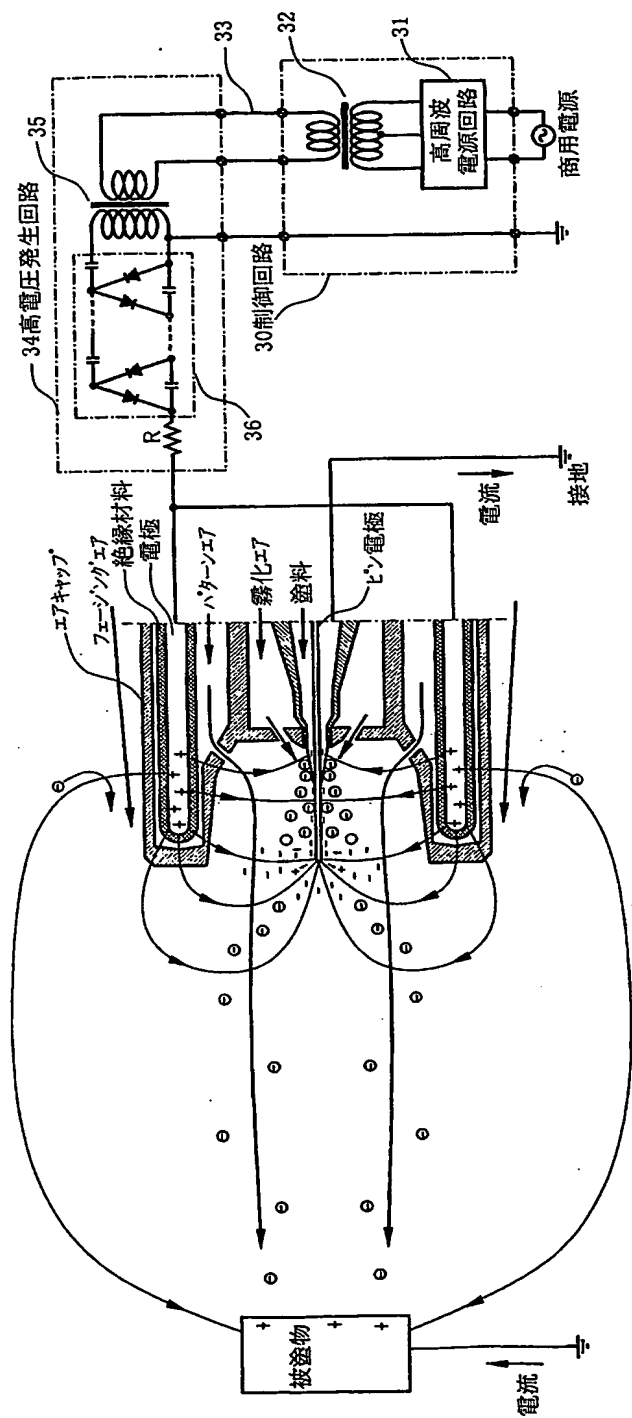
【図 2】



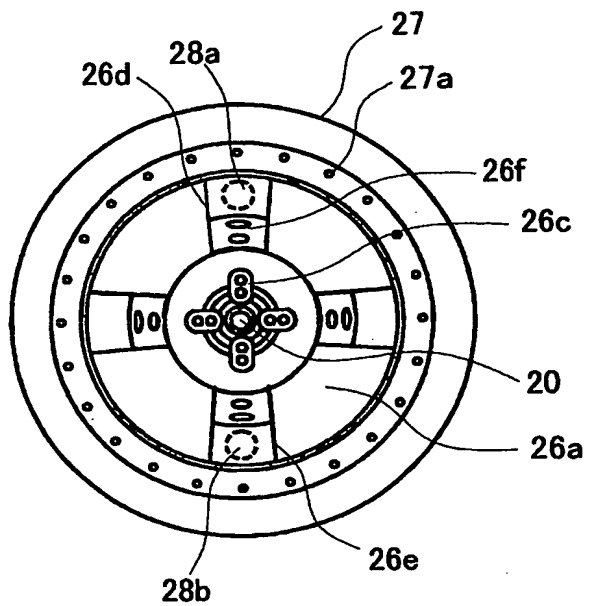
【図 3】



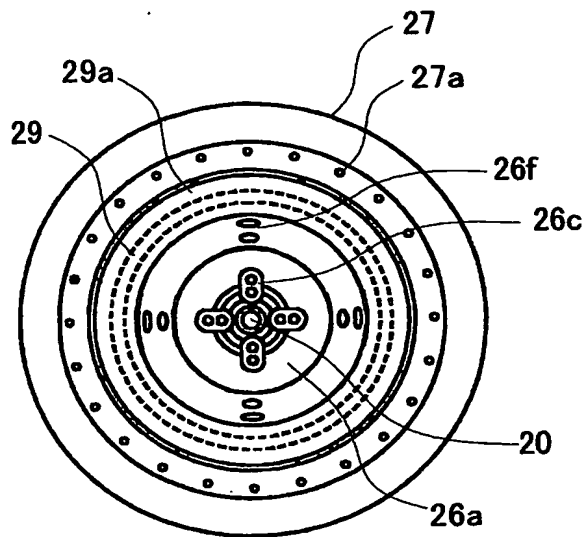
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的電気抵抗の低い水系塗料、メタリック系塗料の静電塗装に使用することができるコンパクトな静電塗装用スプレーガンを提供する。

【解決手段】 スプレーガンの本体であるバレルの先端に取り付けたエアキャップの中央部に位置する塗料噴出口から前方に突出するピン電極と、該ピン電極を挟んでエアキャップの径方向上下位置において突出する角部を設け、該角部の内部に表面を電気絶縁材料で覆った絶縁被覆電極を収納する。ピン電極を接地して該ピン電極と絶縁被覆電極との間に直流高電圧を印加する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 7 8 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 7 0 0 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1 9 9 3 年 2 月 1 8 日

名称変更

愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0

旭サナック株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**